



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 43 37 019 A 1

⑤1 Int. Cl. 6:
B 60 N 2/42

②1 Aktenzeichen: P 43 37 019.5
②2 Anmeldetag: 29. 10. 93
④3 Offenlegungstag: 4. 5. 95

DE 43 37 019 A 1

⑦1 Anmelder:
Legenstein, Walter-Willy, 61250 Usingen, DE;
Schopf, Walter, Dipl.-Ing., 61440 Oberursel, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 KFZ - Sicherheitssitz

⑤7 Vorliegender Erfindungsgegenstand dient zur Steigerung der passiven Sicherheit von KFZ-Insassen bei einem Crash, insbesondere für sportliche und zukunftsorientierte kleine einsitzige PKWs oder auch wiederum große mehrsitzige, bei denen Sicherheitsaspekte die Fahrzeugkonzeption bestimmen, insbesondere für höhere Crashgeschwindigkeiten, bei denen herkömmliche Rückhaltesysteme an Wirksamkeit verlieren.

Ein dem Fahrerkörper angepaßter Schalensitz ist gelenkig um mindestens zwei Drehachsen mit einer Schwer- und Drehpunktverteilung derart im KFZ angeordnet, daß er, einschließlich des Insassen, bei einem Crashereignis durch seine eigene Massenwirkung infolge aus beliebigen Richtungen kommenden Beschleunigungs- oder Verzögerungsspitzen eine Stellung und Lage einnimmt, daß der menschliche Körper durch seine Massenwirkung weitgehend ohne Seiten- oder sonstige vom Sitz oder Lehne abhebenden Kraftvektoren in seine Sitz- und somit günstige Abstützbasis gezwungen wird, in der gleichmäßige Abstützkraftverteilungen vorliegen, und sich nur geringe, gleichmäßige Körperflächenpressungen einstellen. Damit werden die physikalischen Bedingungen, die zu Aufschlagverletzungen durch Relativbewegungen zwischen Fahrgast und Fahrzeug führen und auch strangulierende Wirkungen von Rückhalteelementen bewirken, vermieden.

Weiter Merkmale des Erfindungsgegenstandes sind verschiedene Einrichtungen und Verfahren zur Regulierung der Bewegungsabläufe des erfindungsgemäßen Sicherheitssitzes.

DE 43 37 019 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 95 508 018/242

13/29

Vorliegender Erfindungsgegenstand dient zur Steigerung der passiven Sicherheit von KFZ-Insassen bei einem Crash, insbesondere für sportliche und zukunftsorientierte kleine einsitzige PKW's, oder auch wiederum große mehrsitzige, bei denen Sicherheitsaspekte die Fahrzeugkonzeption bestimmen, insbesondere für höhere Crashgeschwindigkeiten, bei denen herkömmliche Rückhaltesysteme an Wirksamkeit verlieren.

Die Thematik "Insassensicherheit, Unfallforschung, Unfallstatistik und weitere damit zusammenhängende Probleme" nimmt in der KFZ-Forschung und Entwicklung bereits wegen ihrer essentiellen und lebenswichtigen Bedeutung für den Benutzer, der Gesellschaft und letztlich auch wegen volkswirtschaftlicher Auswirkungen einen breiten Raum ein. Hierzu sei auf die Literaturstellen 1 bis 11 verwiesen. Trotz intensiver Entwicklung wirksamer und verbesserter diesbezüglicher Einrichtungen im KFZ 8, 12, 13 bleiben viele Unsicherheitsfaktoren erhalten, die durch vorliegenden Erfindungsgegenstand weitgehend behoben werden.

Nach den bekannten Erkenntnissen der Unfallforschung lassen sich wesentliche Verletzungsursachen anführen:

- 1) Aufschlag auf Fahrzeuginnenraumpartien bei Relativbewegungen zwischen Fahrzeuginsassen und dem Fahrzeug infolge stoßartiger Geschwindigkeitsänderungen, insbesondere bei den am häufigsten vorkommenden Frontalkollisionen. Hiergegen haben sich — unter noch nachgenannter Einschränkung — Rückhalte- und formänderungsarbeitsleistende Systeme und Einrichtungen wie Gurte, Airbag und Kopfstützen als nützlich erwiesen.
- 2) Zerrungen und Knickungen an Gliedmaßen und Körperpartien, die nicht von Rückhaltesystemen erfaßt werden (Extremitäten, Halswirbelsäule und Gelenke), die dadurch starken Beschleunigungs- oder Verzögerungskräften unterliegen und an den Übergangsstellen zum Rumpf starken Beanspruchungen ausgesetzt sind. Ferner unsymmetrische und spezifisch hohe Pressungen durch die Rückhaltesysteme selbst an den von ihnen erfaßten Rumpfpartien.
- 3) Hohe äußere als auch innere Körperpressungen durch hohe Beschleunigungs- oder Verzögerungskräfte. Die äußeren treten auf beim Abstützen des Körpers an jeglichen beliebigen, insbesondere der Körperform nicht angepaßten widerstands entgegenbringenden Konturen des Fahrzeuges. Innere Verletzungen, insbesondere am Skelett, aber auch an inneren Organen treten besonders bei ungünstig angenommenen Körperstellungen- und Formen, die sich während der Crashesituation einstellen, ein.

In Anerkennung der Nützlichkeit der bekannten eingeführten Rückhaltesysteme im normalen, hauptsächlich Einsatzbereich des KFZ bleibt dennoch ein (zu) großes Gefahrenpotential bezüglich "Sicherheit im KFZ". Wie aus den Literaturstellen erkennbar, sind ausnahmslos die positiven Versuchsergebnisse der Crasversuche bei um 50 km/h entstanden. Außerdem scheinen die Prüfverfahren noch nicht optimal und einheitlich zu sein 14. Es stellt sich die elementare Frage, wie sieht der Unfallablauf bei 100, oder gar bei 150 km/h aus? In Anbetracht des progressiven, quadratischen Einflusses der Geschwindigkeit auf die bei einem Crash abzubauen-

kinetische Energie, können solche Sicherheitssysteme nur begrenzt ihre Aufgabe erfüllen. Beispielsweise ist die wirksame, bzw. abzubauen kinetische Energie erstenfalls viermal- und zweitenfalls neunmal so groß wie in den üblichen praktizierten Versuchsfällen. Hier würde leider ein Gurt, sofern er nicht Nachgiebigkeiten eingearbeitet hat, als Stranguliergerät wirken. Moderne Gurtausführungen schließen dies durch entsprechende Ausgestaltung zwar weitgehend aus, wodurch aber leider auch in großem Maße andere Nachteile eingehandelt werden. Auch bleibt die vorstehend angeführte Gefährdung der freien, nicht vom Gurt erfaßten Gliedmaßen bei erhöhter Crashgeschwindigkeit besonders relevant. Prinzipiell ist die Sicherheits- und Funktionsproblematik beim Airbag ähnlich gelagert, hierbei liegt die Unzulänglichkeit weitgehend in dem begrenzten Erfassungsbereich mit der erforderlichen, nicht immer vorliegenden bzw. einzuhaltenden festliegenden Aufprallrichtung und in der Gefahr des Abrutschens vom aufgeblasenen Balg, der ohnehin nur einmal wirkt.

Besonders ungünstige sicherheitsrelevante Voraussetzungen liegen bei einem Seitencrash vor. Hierzu wird in den Beschreibungen zu Fig. 11, 12 und 13 näher eingegangen.

Eine elementare vorsorgende Schutzmaßnahme gegen Gefährdungen bei höheren Crashgeschwindigkeiten ist, den Körper des KFZ-Insassen in eine derartige Position zu bringen, in der die physikalisch bedingten, unvermeidbaren Beschleunigungs- oder Verzögerungsspitzen geringste verletzende Auswirkungen haben können. Insbesondere so, daß Abhebeeffekte mit anschließendem Aufschlag ausgeschlossen werden. Vor allem sind Voraussetzungen zu schaffen, um die Massenkraft des Körpers ohne örtlich hohe Flächenpressungen abzustützen. Auch sind Sitzpositionen und -voraussetzungen anzustreben, die den besonderen Gefährdungen, die bei Seitencrash vorliegen, umgehen oder abzumindern.

Aufgabe und Ziel vorliegenden Erfindungsgegenstandes ist die Schaffung von Einrichtungen im KFZ zur Steigerung der Sicherheit der Fahrzeuginsassen bei Unfällen, insbesondere bei höheren Crashgeschwindigkeiten, die vorstehenden Erfordernissen gerecht werden.

Die Lösung besteht im wesentlichen darin — wie in den Ansprüchen und Ausführungsbeispielen näher beschrieben — daß ein weitgehend dem Körper angepaßter Schalensitz gelenkig und mit einer Schwer- und Drehpunktverteilung derart ausgebildet im KFZ angeordnet ist, daß er, einschließlich der Insassen, bei einer crashbedingten Einwirkung von aus beliebigen Richtungen kommenden Beschleunigungs- oder Verzögerungsspitzenkräften so eine Stellung und Lage einnimmt, daß der menschliche Körper durch seine Massenwirkung weitgehend ohne Seiten- oder sonstige vom Sitz oder Lehne abhebenden Kräfte, in seine Sitz- und somit günstige Abstützbasis gedrückt wird. Durch eine (anatomisch) günstig angepaßte Abstützkontur des Sitzes werden spezifisch günstige Körperbeanspruchungen eingehalten.

Ferner sind Mechanismen mit einbezogen, die bei den besonderen gefährlichen Seitencrash den Sitz innerhalb des Fahrzeuges aus dem kritischen Gefahrenbereich wegverlagern.

KFZ-Einrichtungen, die den in Ausführung und Funktion vorliegenden Erfindungsgegenstand leicht tangieren, sind unter 17 beschrieben. Hierin wird ein "Rollsitz" dargestellt, der innerhalb eines KFZ auf Schienen sich der Länge nach bewegen kann. Ein schützender Effekt

ist dabei nur bei Vorliegen eines reinen frontalen Crash möglich, der praktisch aber nur selten vorliegt. Abgesehen davon, daß diese Bewegungseinrichtung eine relativ lange Bauweise des KFZ voraussetzt, was selten oder nur schwer akzeptierbar ist, widerspricht diese Ausführung physikalischen, bzw. unfallmechanischen Erfordernissen:

- 1) statt frühestmöglichst an einer spontanen Fahrzeugverzögerung teilzunehmen (zur Vergleichmäßigung bzw. Verteilung des Abbaues der kinetischen Energie) wird zunächst in einem relativ langen Zeitraum der Sitz einschließlich Insasse kraftmäßig vom Fahrzeug entkoppelt, um dann am Ende, zwangsläufig um so härter, der Verzögerungs-(Aufprall-)Misere ausgesetzt zu sein. Dies, weil der mit angenähert der Fahrzeugausgangsgeschwindigkeit sich weiter bewegende Schlittensitz am Ende seiner Relativbewegungstrecke auf die durch die Formänderungsarbeit stark reduzierte Relativgeschwindigkeit des Fahrzeuges anpassen muß, also Verzögerungsspitzen unterliegt, die der ohnehin hohen Fahrzeugverzögerung noch überlagert sind.
- 2) wird der Fahrgast durch die Rollstrecke nach vorne erst recht der Fahrzone stark nähergerückt. Weitere tangierende Veröffentlichungen stellen 15 und 16 dar. Erstere weist eine Sitzbewegungsmöglichkeit in zwei Ebenen auf, quasi nur zum Zwecke des Ausweichens aus der Gefahrenzone. Verbesserungen der Abstützung am Körper, und eine Verminderung der beschleunigungs- oder verzögerungsstoßbedingten körperverletzenden Belastungen (Seiten- und Querkkräfte auf das Rückgrat) wird damit nicht erreicht. Zweite verdreht den Sitz um eine weitgehend senkrechte Achse und ist daher nur für reinen Seitencrash wirksam.

Vergleichsweise vermag vorliegende erfindungsgemäße Lösung mit der kardanischen Lagerung des Sitzes Stoßbelastungen in allen Ebenen und von allen Seiten gerecht zu werden, auch in vertikaler Richtung, z. B. bei einem Überschlag oder Auftreffen an ein beliebiges Hindernis nach einem Schleuderflug.

KFZ-Sicherheitssitz

Ausführungsbeispiele

Fig. 1, 2 und 3 veranschaulichen schematisch die Funktion des erfindungsgemäßen KFZ-Sicherheitssitzes: In einem PKW 1 — für dieses Ausführungsbeispiel bevorzugt als einsitziger Kleinwagen ausgebildet — befindet sich eine kugelförmige Fahrgastzelle 2, welche eine drehfähige Lagerung 3 im Fahrzeug aufweist mit ihrem Drehpunkt 4. In ihr befindet sich ein Schalen-sitz 5 mit dem Fahrer 6, wobei der Schwerpunkt des drehfähigen Zellen-, Sitz-, Fahrer-massensystems Punkt 7 sei. Für die stetige Betriebsweise gemäß Fig. 1 wird die Zellenstellung durch eine nicht dargestellte Fixiervorrichtung eingehalten. Bei einem Frontalcrash gegen ein Hindernis 8, bei dem alle Massen des Fahrzeuges einer spontanen großen Verzögerung ausgesetzt sind, verursachen die Massenkräfte des Zellen-, Sitz-, Fahrersystems, reduziert auf ihren Schwerpunkt 7, ein Drehmoment um den Drehpunkt 4, und bewirken somit eine Drehung gemäß Fig. 2. Mit aufbauender Verzögerung beginnt bereits die Drehbewegung, so daß herkömmliche schädliche Schleuder bzw. "Peitschen"-Effekte sich kaum aus-

bilden können, und endet in einer Position, in der die Massenkräfte des Körpers ideal vom Sitz gleichmäßig verteilt abgefangen werden, in der somit der Hauptanteil der Verzögerung bezüglich der Körperbeanspruchung günstig abläuft. In Fig. 3 nimmt die Zelle 2 eine ihrer schwerpunktgemäßen Ruhestellung ein, sie wird jedoch vorteilhafterweise, wie noch später beschrieben, in ihre Ausgangsstellung motorisch nach Fig. 1 zurückgefahren. Dieser Funktionsablauf gilt im Prinzip auch bei anderen Drehebene- bzw. auch für nachstehend beschriebene Ausführungsbeispiele.

Fig. 4, 5 und 6 zeigen schematisch das kardanische Lagerungsprinzip einer einen Fahrersitz beinhaltenden kugelförmigen Fahrgastzelle mit ringförmigen Führungsschienen.

Zwei am KFZ-Rahmen (Boden) 11 befestigte, aufrechtstehende äußere Führungsringe 12a und 12b (im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Fahrzeuginnenachse ausgerichtet) sind zu diesem drehbar, innerhalb davon mittlere Lagerringe 13a und 13b, angeordnet, in denen wiederum quer dazu, bevorzugt im rechten Winkel, weitere innere Lagerringe 14a und 14b mit der damit fest verbundenen Fahrgastzelle 15 angeordnet sind. Die einzelnen Ringe 12, 13, 14 stehen untereinander durch Lager- und Führungseinrichtungen 16 derart in Verbindung, daß eine Relativverdrehung zueinander möglich ist und einer kardanischen Aufhängung der Fahrgastzelle bildet. Für die Verdrehung zwischen den Ringen 12—13 ist Achse 21, für die Ringe 12—13 Achse 22 in der Vorderansicht in Fig. 6 die Drehachse. Diese beinhaltet, und somit mit ihr schwenkbar, außerdem schalenförmigen Fahrersitz 17 die zur Fahrausübung erforderlichen Einrichtungen wie Armaturenbrett 18, Lenkrad 19, und Fußpedalplatte 20. Natürlich müssen zur Trennung dieser Bedienelemente von der Karosserie beim Ausschwenken der Fahrgastzelle entsprechende, nicht dargestellte Einrichtungen und Vorkehrungen geschaffen sein. Position 23 sei der Schwerpunkt des Zellen-, Sitz-, Fahrgast-Massensystems.

Bei einem Frontalcrash mit spontaner Verzögerung in Längsrichtung verursacht die Massenwirkung der Fahrgastzellenmasse 23 um die Drehachse 21: eine Linksdrehung der Zelle 2 in Fig. 1. Dadurch wird der Fahrer in die, wie vorstehend bereits näher beschrieben, günstige Position gebracht, in der dann der weitgehend anteilmäßig größte Abbau der kinetischen Energien abläuft.

Bei einer Seitenkollision erfährt der Fahrzeugrahmen 11 mit seinen daran festen Führungsringen 12 einen Stoßimpuls, dessen Wirkung sich über Zwischenring 13 zum inneren Ring 14 und Fahrgastzelle 15 überträgt. Durch deren Massenträgheit (verkörpert durch Schwerpunkt 23) wird entgegen der Impulsrichtung eine Verzögerungskraft wirksam, die dieses Massensystem um die Drehachse 22 ausschwenkt, wodurch wiederum der Fahrerkörper 24 in die angestrebte günstig belastbare Position gebracht wird. Dadurch werden auf den Fahrerkörper wirkende Seitenkräfte (Stöße), die u. a. herkömmlicherweise gefährliche Rückgratverletzungen verursachen, ausgeschlossen. Um die Schwenkmöglichkeit der Fahrerzelle bei deformierenden Seitenkollisionen nicht einzuschränken, ist es vorteilhaft, ihre Seitenkontur 25 zu schmälern und als Deformierungsschutz für die Zelle 15 selbst rahmenfeste ringförmige Holme 26 anzuordnen.

Bei einem Heckaufprall schützt der die Fahrerkontur weitgehend umschließende Fahrersitz durch die gleichmäßig verteilte Flächenpressung vor übermä-

Bigen punktuellen Körperbeanspruchungen. Solche Gefährdungsmöglichkeiten vermindert noch die zusätzlich mögliche Ausschwenkbewegung des Fahrersitzes nach hinten, die auf Grund der gleichen, wie beim Seitencrash vorliegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten erfolgt, und so eine günstigere Zuordnung der Anlagebasis des Fahrers zum Vektor seiner Massenwirkung (gegen die Stoßrichtung) bewirkt.

Fixiereinrichtungen für den Normalbetrieb, sowie Regel- oder Antriebseinrichtungen zur Steuerung der Auslenkabläufe werden unter Fig. 14 beschrieben.

Fig. 7 und 8 beinhalten eine Schemadarstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitssitzes mit zwei Einzelgelenkdrehbasen mit horizontalen Drehachsen.

Am Rahmen des KFZ (Boden) 30 befindet sich eine Stütze 31, die mittels eines Drehgelenkes 32 eine Gabel 33 hält, welche wiederum mittels beidseitigen Gelenken 34 einen Schalensitz 35 hält. An diesen sind Pedalplatte 36, Armaturenbrett 37 und Lenkrad 38 mitschwenkbar angeordnet, wozu gleiches wie in voriger Beschreibung gilt. Natürlich können auch andere Lösungen Anwendung finden, um bei Schwenkbewegungen des Sitzes dazu Freiraum zu schaffen, indem z. B. die Bedienelemente des KFZ ein- bzw. wegziehbar ausgeführt sind. Dem Fahrer 39 sind sinnvollerweise die Sitz-, Rückenlehnen-, Fuß- und Seitenpartien 35a—35e angepaßt, die seitlichen Gelenke 34 sind vorteilhafterweise in den seitlichen Sitzpolstern 35e untergebracht. Drehachse 42 führt durch die Seitengelenke 34, die andere durch Gelenk 32 entsprechend der Symmetrielinie 40, der Schwerpunkt 41 des Schwenksystems liegt funktionsgerecht unter den Drehachsen 40, 42.

Die Funktion dieser Sicherheitssitzausführung vollzieht sich wie unter Fig. 4, 5 und 6 beschrieben.

Fig. 9 und 10 zeigen Schemadarstellungen eines erfindungsgemäßen KFZ-Sicherheitssitzes mit zwei Einzelgelenken mit einer senkrechten und einer waagerechten Drehachse.

Am KFZ-Boden 50 befindet sich ein Drehgelenk 51 eines Sitzbügels 52, der in seinem oberen Ende in ein Gelenk 53 übergeht, welches am Schalensitz 54 befestigt ist, bzw. diesen hält. Der Schwerpunkt 56 des schwenkbaren Sitz-Fahrermassensystems liegt in Fahrtrichtung gesehen hinter der senkrechten Drehachse 57 und seitlich vorteilhafterweise etwas versetzt um den Betrag 59 neben dieser und wiederum unterhalb der weitgehend waagerechten Drehachse 58.

Bei Seitenkollisionen liegen bei dieser Ausführungsvariante zwei Nutzeffekte vor:

- 1) wie unter Fig. 4, 5 und 6 beschrieben, kann der Sitz 54 um die horizontale Achse 58 schwenken,
- 2) ferner ermöglicht zusätzlich die Drehachse 57 ein in der Wirkung gleiches Schwenken, wodurch besonders für das Rückgrat des Fahrers schädliche Seitenkräfte verhindert oder zumindest gemindert werden.

Beim Frontalcrash wird mit dieser Sitzausbildung ebenfalls wieder der Sitz 54 in eine, für die Abstützung der eigenen Massenkraft des Fahrers günstige Position gebracht, mit dem Rücken nach vorne.

Durch eine zeitlich versetzte Zuordnung der Drehachse 57, z. B. um die Exzentrizität 59 zum Schwerpunkt 56 wird erreicht, daß bei einem Frontalcrash der Sitz 54 in einer vorbestimmten Drehrichtung (aus Platz- oder Sicherheitsgründen) seine Schwenkbewegung ausführt, oder, bzw. und, daß immer eine eindeutige, nicht indiffe-

rente Ausgangskonstellationen der Massenverteilung für den Schwenkvorgang vorliegen.

Fig. 11, 12 und 13 zeigen schematische Einrichtungen zum seitlichen Verschieben einer Fahrgastzelle mit Sitz und zweier separat angeordneter Sicherheitssitze, bevorzugt für Seitencrashereignisse.

Diese Einrichtungen sollen ausschließen, daß bei einem Seitencrash Mechanismen, die den erfindungsgemäßen Nutzeffekt bewirken, vorzeitig beschädigt, oder Sitzschwenkbewegungsfreiheit eingeschränkt werden könnte. Ferner soll der Insasse von der Eindringrichtung des Kontrahenten wegverlagert werden, um die Gefahr direkten Berührungskontaktes auszuschließen bzw. zu mindern.

Fig. 11 zeigt eine erfindungsgemäße drehbare Fahrgastzelle im wesentlichen wie unter Fig. 4 bis 6 beschrieben. Sie ist jedoch nicht starr mit der KFZ-Karosserie, bzw. dessen Grundrahmen 111 verbunden, sondern seitenbeweglich angeordnet. Hierzu befindet sich an dem äußeren Führungsschienensystem 12 ein dieses Gebilde verstärkender Halterahmen 122, an dem Gelenke 113 angeordnet sind, von denen Stützen 114 zu am Fahrzeugrahmen 111 befestigten weiteren Gelenkbasen 115 führen, welche die Abstützung der Fahrgastzelle 15 mit ihrem Lagersystem 12/13/14 übernehmen. Federelemente 116 oder sonstige Stabilisiereinrichtungen bewirken eine Zentrierung der Fahrgastzelle für den normalen Betrieb. Die Seitenbewegungsfreiheit wird dargestellt durch die Schwenkbögen 123, 124 der Gelenke 113. Am Fahrgastzellenrahmen befinden sich, z. B. ausgebildet als äußere Karosseriehaut 117 mit Verstärkungsstreben 118 als Aufprallübertragungsbasen, die bei einer ersten Kontaktnahme eines seitlichen Kontrahenten die Fahrgastzelle (nach links) ausschwenken. Diese Bewegung bewirkt auch die bereits beschriebene nützliche Verdrehung des Sitzes. Wogegen die ersten betroffenen Massen der Fahrgastzelle und auch die des KFZ-Rahmens 119 vorteilhafterweise nur eine relativ geringe Steifigkeit aufweisen, sind weiter innenliegende, fahrzeugfeste Seitenflankengebilde 120 relativ steif ausgebildet. Solche Einrichtungen sollen den Hauptanteil der Verformungsarbeit übernehmen. Die auf der Gegenseite erforderliche Schwenkfreiheit ist durch keine allzu festen Elemente behindert, die Karosserieblende 119 kann z. B. durch innere, bzw. eigene Elastizitäten, Gelenkanordnungen 121, oder durch einen in Kauf zu nehmenden Bruch dieser Partie diesbezüglich nicht störend ausgebildet werden.

Fig. 12 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem Sicherheitssitz gemäß der Fig. 7 und 8: Der Sitzständer 31 mit seinem Drehgelenk 40 mit waagerechter Drehachse 40 ist nicht im Fahrzeug fest, sondern auf einem seitenbeweglichen Schlitten 131 befestigt. An diesem befinden sich im Sitzbereich die äußeren Konturenelemente 132 der KFZ-Karosserie mit relativ geringer Steifigkeit. Durch diese wird bei einer Seitenkollision der Sicherheitssitz seitlich (nach links) verschoben und die erfindungsgemäße Schwenkbewegung um Achse 40 ausgelöst. Weiter innenliegende, steife Seitenflanken 133 der Karosserie übernehmen den Hauptanteil der Formänderungsarbeit, deren Ablauf und Intensität die Ausbildung der Seitenbeschleunigung des Fahrzeuges und somit auch seiner Insassen bestimmt. Die Seitenpartie der Karosserie im Bereich des Schlittens kann z. B. auch durch abwechselnd angeordnete karosserie- und schlittenfeste Abschnitte gebildet werden, wodurch ein unproblematisches Herausfahren auf der anderen Fahrzeugseite der dem Schlitten zugeordneten Partien er-

möglichst wird. Federelemente 134 wirken zentrierend und bewegungsdämpfend.

Fig. 13 zeigt schematisch eine Draufsicht-Schnittdarstellung eines KFZ, auf dessen Boden 140 eine Schlittenquerführung 142 angeordnet ist, mit einem Schlitten 143, auf dem der Sitzfuß 144 befestigt ist, welcher direkt wie in Fig. 4 dargestellt oder über ein Drehgelenk 51 wie in Fig. 9 kreiert, den Sitz 35, 54 trägt. Seitlich längs im Fahrzeug, z. B. in Bodenholmen, Seitenwänden oder Türen, ist im Gefahrenbereich des Sitzes von einem rahmenfest fixierten Endpunkt 145 ausgehend, ein Seil 146 bis zu einem ebenfalls festen, als Umlenkbasis, z. B. als Umlenkrolle ausgebildeten Endpunkt 147 geführt, von da aus weiter über einen rahmenfesten Umlenkpunkt 148 zur Sitzsäule 144 geleitet und daran fest verbunden. Der die angestrebte Sitz-Seitenbewegung auslösende Effekt besteht darin, daß eindringende Fahrzeugkonturen eines von der Seite kommenden Kontrahenten geometrisch bedingt (Seileck) eine Zugbewegung an dem nach innen führenden Seil auslösen, und somit der Sitz aus der Gefahrenzone "herausgezogen" wird. Um partielle Eindringvorgänge effizienter zu erfassen und wirken zu lassen, sind zwischen den seitlichen Seilendbasen 145, 147 rahmenfeste Führungsbasen 153 für das Seil angeordnet. Da bei einem die Endumlenkbasis 147 nach innen verschiebenden Seitencrash der Nutzeffekt eingeschränkt würde oder gar ausbliebe, sind die seitlichen Zugseilanordnungen mehrfach ausgeführt und zwar aus Sicherheitsgründen in umgekehrter Weise, d. h. auf der Seite des ersten Festpunktes 145 ist Umlenkbasis 152, und auf der Seite der ersten Umlenkbasis 147 liegt Festpunkt 150 eines zweiten Seiles 151. Dieses ist ebenfalls um eine rahmenfeste Umlenkbasis 148 zum Sitzständer 144 geführt und wirkt ebenso wie bei einem Seitencrash auf diesen ein. Zweckmäßigerweise ist die andere Fahrzeugseite mit ebensolchen Einrichtungen ausgestattet.

Die Funktionsbeschreibung dieser Sitz-Auslenksysteme sei mit einer erweiterten Diskussion über die dynamischen Abläufe, die bei einer Seitenkollision vorliegen, eingeleitet:

Während beim Frontalcrash- oder zumindest bei einer angenähert in Fahrzeuginnenrichtung ablaufenden Kollision relativ viel energievernichtende Materie und Strecke zur Umsetzung der kinetischen Energie in Formänderungsarbeit vorhanden ist, so daß ein zur Diskussion stehender Freiraum für Schwenkbewegungen des Sicherheitssitzes erhalten bleibt, liegen diese Verhältnisse bekannterweise an den Seitenpartien ungünstiger. Dabei wird die kinetische Energie des von der Seite kommenden Kontrahenten, die dessen Verzögerung bewirkt, durch Formänderungsarbeit an beiden, und der seitlichen Beschleunigungsarbeit des betroffenen Fahrzeuges, abgebaut. Letztere bewirkt die gefürchteten Seitenbelastungen am menschlichen Skelett, aber auch nützlicherweise die angestrebten Schwenkbewegungen vorliegenden Sicherheitssitzes. Die Intensität der Stoßbelastung bzw. die Seitenbeschleunigung und somit auch Seitenbewegung des betroffenen Fahrzeuges hängt von einem Gleichgewichtsverhältnis ab, das sich aus den Widerständen, die einerseits die Formänderungsarbeit, die in dieser Fahrzeugebene leider gering ist, und andererseits die Massenwirkung des betroffenen Fahrzeuges entgegenbringen, ableitet. Fahrzeugkonzeptionen mit vorliegenden erfindungsgemäßen Sicherheitssitzen können durch die kardalische Aufhängung des Sitzes mit Insassen als ein Zweimassensystem betrachtet werden. Bei einsitzigen Konzeptionen mit schwenkbarer Fahrgastzelle nach Fig. 4 bis 6 dürfte de-

ren Massenanteil ca. 15 bis 25% der gesamten Fahrzeugmasse betragen, bei Einzelsitzausführungen gemäß Fig. 7 bis 10 sind als deren Massenanteil ca. 5 bis 10% zu erwarten.

Herkömmlicherweise erleidet der Fahrgast die volle, meist schädliche Seitenbeschleunigung des Fahrzeuges. Bei vorliegenden Sicherheitssitzkonzeptionen wird sie bereits dadurch abgemindert, weil sein Schwerpunkt währenddessen relativ zum Fahrzeug gegen die Einwirkrichtung verlagert wird, was seine Seitenbeschleunigung zunächst vermindert, vor allem aber wird er dabei in eine "unempfindlichere" Sitzposition gebracht. Nachteiligerweise muß damit gerechnet werden, daß bei ersten seitlich einwirkenden Crashabläufen Deformationen an den Fahrzeugseitenpartien die Schwenkfreiheit des Sitzes einschränken könnten. Bei den ersten beschriebenen Ausführungen wirkt primär der Kontrahent auf das Sitz-Fahrer-Massensystem ein, was sofort die angestrebte Schwenkbewegung auslöst, wobei in diesem Stadium wenig die Bewegung versperrende Verformungsarbeit an der Karosserie geleistet wird. Dies, weil einerseits die widerstandsleistenden Massen (die des Fahrersitzes mit Insassen) relativ gering sind, andererseits verformungsarbeitleistende Massen der Karosserie noch in geringem Maße betroffen sind. Erst nach Überschreiten einer gewissen Eindringtiefe des Kontrahenten, wobei mit zunehmendem Verformungswiderstand auch die Wirkung der anteilmäßig größten Fahrzeugrestmasse zunehmend zur Wirkung kommt, läuft der Crashvorgang nach herkömmlicher Weise weiter ab, wobei die gewonnene Distanz zwischen Fahrgast und der äußeren Fahrzeugkontur, an der der Crashvorgang seinen Anfang nahm, auch ein vorteilhaftes Faktum ist. Dadurch kann die Karosserie nach innen progressiv zunehmend steif ausgebildet werden, wodurch auch zwangsläufig progressiv zunehmende Seitenbeschleunigungswerte auftreten, die herkömmlicherweise auf den im gleichen System senkrecht sitzenden Insassen sich schädlich auswirken, jedoch bei vorliegend zweckentsprechend angepaßter Körperposition leichter und gefahrloser ertragen werden können.

Im Gegensatz zu den Ausführungen gemäß Fig. 11 und 12, wobei der die Seitenbewegung oder -verschiebung auslösende Kraftimpuls vom seitlich einwirkenden Kontrahenten direkt auf die Fahrgastzelle oder den Sitz einwirkt, verläuft im physikalischen Sinne dieser Verschiebungsablauf bei Fig. 13 anders: Zwar sind die seitlichen Aufprallpartien des Fahrzeuges quasi formschlüssig über die Seile mit dem Sitz verbunden, doch setzt eine Kraftübertragung eine Abstützung dieses Kraftimpulses am KFZ-Rahmen, bzw. deren Masse voraus. Bei der obenstehend angeführten Massenverteilung, wobei die Fahrzeugmasse ohne Zelle oder Sitz gegenüber der der Zelle mit Sitz etwa sechsfach überwiegt, sind die Voraussetzungen dazu gegeben. Praktisch bedeutet dies, daß primär die Sitzverschiebung eingeleitet wird, in dem die hauptanspruchsgemäße Pendelbewegung der Fahrgastzelle oder des Sitzes, die von dem gleichen Beschleunigungseffekt ausgelöst wird, erfolgt. Dadurch wird für den anschließenden deformierten Crashablauf an der Karosserie ein gewisser Frei- und somit auch Sicherheitsraum geschaffen.

Fig. 14 zeigt schematisch verschiedene Steuer-, Regel-, Antriebs- und Brems-Systeme und -Elemente für die Drehbewegungen, mit Fixiervorrichtungen zum Feststellen des Fahrersitzes für den Normalbetrieb, zu den erfindungsgemäßen KFZ-Sicherheitssystemen, zugeordnet zu einem um drei Achsen beweglichen Sitz-

Rahmensystem.

In dem schematisch dargestellten Sitzrahmen ist Position 61 ein Sitzbügel an dem, bzw. um den der Schalen-sitz angeordnet ist, mit seinem Gelenkzapfen 62, welcher horizontal in Gelenken 64 eines gabelförmig ausgebildeten Halterahmens 65 gelagert ist, mit horizontaler Drehachse 63. Halterahmen 64 ist mittels einer daran befindlichen Achse 66 im Drehgelenk 67 eines nach unten führenden Sitzständers 69 in ebenfalls weitgehend horizontaler Drehebene mit Drehachse 68 gelagert, welcher durch Drehlager 70, mit vertikaler Drehachse 71, am KFZ-Boden 72 aufsitzt und befestigt ist.

Nachstehend beschriebene Einrichtungen sind nur beispielhaft einzelnen Drehbasen zugeordnet und können auch an beliebigen anderen Stellen eingesetzt oder vertauscht sein.

Um intensive Schwenkbewegungen (z. B. auch schädliches Anfahren einer Drehbewegungsendbegrenzung), Pendelungen des Sitzes um die Drehachse 63, zu vermeiden oder zu vermindern, oder auch um den Sitz für die normale Betriebsweise zu fixieren, oder um Rückstell- und Positionierungsbewegungen auszuführen, ist an einer seiner Achsen eine zweckentsprechende Einrichtung angeordnet. Diese besteht beispielsweise aus einem Flügelzellenmotor 73 mit seinen gegensätzlich wirkbaren Druckkammern 74a und 75a, der sowohl blockierend, bewegungsdämpfend, als auch antreibend wirksam sein kann. Er ist sowohl pneumatisch als auch hydraulisch betreibbar. Seine Druckmittel Zu- und Abführung erfolgt über die Zu- bzw. Verbindungsleitungen 76, 77. Die Steuerung seines Druckmediums (hydraulisch) und seine Funktion erfolgt wie unter dem funktionell ähnlichen Element 95 beschrieben.

Für oder gegen gleiche Abläufe an der Sitzgabel 65 mit Drehachse 68 ist ein Elektromotor 78 und eine Elektromagnetbremse 79 angeordnet, ein Positionsmelder (Drehwinkelsensor) 80 erfaßt diese Schwenkposition. Natürlich führt hier der Elektromotor nicht wie im herkömmlichen Sinne volle Rotationsbewegungen aus, sondern nur relativ geringe Drehbewegungen. Alternativ oder auch zusätzlich ist ein Stoßdämpfer 81 angebracht. Motor 78 und Bremse 79 werden über Leistungsschalter 82, 83 von einer die gesamte Steuerung übernehmenden elektronischen Rechner-, Speicher- und Regeleinrichtung 84 gesteuert. An Stelle des Elektromotors 78 könnte ein Hydraulik- oder Pneumatikkolben, der an einer Welle 66 angeordneten Kurbel angreift, und ebenso wie Arbeitsmaschine 95 betrieben und gesteuert wird, eingesetzt werden.

Für die Regelung der Drehgeschwindigkeit, insbesondere deren Begrenzung, sowie der Bewirkung von Rücksteldrehbewegungen um die vertikale Drehachse 71 nach einer Schwenkbewegung, oder auch zur Verdrehsperrung sind folgende Einrichtungen vorgesehen: Eine Arretierungsvorrichtung für den normalen Fahrbetrieb, bestehend aus einer sitzständerfesten Schlitzscheibe 85 mit einer radialen Mulde 86, in die ein Index 87, belastet durch eine Feder 88, einrastet, positioniert den Sitz in Fahrtrichtung. Zusätzlich zur Federkraft kann eine Schließkraft durch den Elektromagneten 89 aufgebracht, oder auch von diesem die Fixierung gelöst werden.

Gesteuert werden diese Vorgänge wiederum von der Regeleinrichtung 84 über Leistungsschalter 93. Für eine dazu weitgehend rechtwinkelige Sitzstellung, bevorzugt zum erleichterten seitlichen Ein- und Aussteigen, weist Schlitzscheibe 85 eine für eine nicht durch Verdrehkrafteinwirkung zu lösende Arretierung einen weiteren

Schlitz 90 auf. Diese sicher gegen Manipuliereinflüsse gekapselte Einrichtung ist auch als Diebstahlsicherung vorgesehen. Hierfür erfolgt das Entriegeln durch den Elektromagneten 89 nur nach einem verschlüsselten Kommandosystem, z. B. durch ein hochwertiges Schlüsselsystem, einem elektronischen Sperrsystem, das über Lesekarten oder durch Eingabe von Codenummern, oder durch Erkennung privilegierter Stimmen aktiviert wird. Eine zweckentsprechende Rasterung 91 auf Schlitzscheibe 85 mit einem die Werte erfassenden Sensor 92 bilden einen Positionsmelder für die Regeleinrichtung 84. Drehbewegungsdämpfungen und Drehgeschwindigkeitsbegrenzungen, als auch Verstell- bzw. Positionierungsvorgänge in dieser Ebene werden durch einen weiteren Hydraulik- oder Pneumatikmotor 95 bewirkt, der auch als Pumpe betrieben werden kann, z. B. nach Art bekannter Flügelzellenpumpen ausgeführt ist. Die Druckmittelversorgung erfolgt durch eine entsprechende Arbeitsmaschine 97 (Ölpumpe oder Luftkompressor) mit Druckspeicher 98 zur Sicherstellung spontaner hoher Leistungsbedürfnisse bei ökonomisch günstiger Druckmittelerzeugung durch möglichst kleine Pumpen. Die Verdrehbewegung verursachende Druckbeaufschlagung der Drehkolbenkammerseiten wird durch das Steuerelement 99 (z. B. als Vierkantensteuerschieber ausgebildet) mit seinem von der Regeleinrichtung 84 angesteuerten Stellorgan 100 bewirkt. Dieses schickt alternativ Druckmedium über Leitungen 76, 77 alternativ zur einen Seite 94 der Rotationskolbenmaschinenkammern und läßt das aus der anderen Seite 96 frei, und umgekehrt. Durch entsprechende Steuerkanalenausbildung kann auch jeglicher Durchsatz gesperrt werden, womit auch eine Fixierung der Sitzposition erreicht wird. Mit dieser motorischen Sitzschwenkeinrichtung kann auch der Sitz elegant in die "Einstiegsposition" gefahren werden, die auch der Schlitz 90 — Index 87 — entspricht. Im vorliegenden Falle wäre der Einstieg von rechts, was bei einsitzigen Fahrzeugen — denen vorliegender Erfindungsgegenstand hauptsächlich zugedacht ist — im herkömmlichen Rechtsverkehrsablauf eine der Sicherheit dienende Anordnung ist. Mit solchen motorischen Antriebseinrichtungen kann auch der massenkraftbedingte Drehbewegungsablauf sinnvoll unterstützt werden, wenn z. B. der Vektor der Massenkraft bei Drehbeginn auf Grund der dann vorliegenden Hebelverhältnisse (kleiner Wirkradius) ein verhältnismäßig niedriges Drehmoment auszuüben vermag. Somit kann anfangs die Drehbeschleunigung unschädlich vergrößert, und bei gegenteiligen geometrischen Bedingungen die Drehgeschwindigkeit begrenzt werden, um dennoch in einem begrenzt zur Verfügung stehenden Zeitablauf eine Sitzrichtungsumkehr unter unschädlichen Bedingungen, der in der Unfallmechanik bekannten Belastungsgrenzwerte, des HIC (Head Injury Criterion) sowie Grenzwerte der Rotationsbeschleunigung, einzuhalten. Hierzu müssen durch die Regeleinrichtung 84 nach einem vorbestimmten Modus rechnerisch die geschwindigkeitsregelnden Größen bestimmt werden. Sinnvoll ist die Einbeziehung der Crashgeschwindigkeit und das spezifische Energieabbauvermögen beim Deformationsvorgang und auch die Erfassung momentaner Fahrzeugverzögerungszustände. Hierfür sind für solche Parameter die Eingänge 102 und 103 an der Regeleinrichtung 84 symbolisch dargestellt.

Dämpfung und Geschwindigkeitsregelung bei Reduktion bzw. Begrenzung der Drehbewegung um Achse 71 wird mittels einer Drosselregelung im Förderstrom der dann als Pumpe wirkenden Arbeitsmaschine 95 be-

wirkt. Ein Schaltelement 101 mit seinen alternativen Funktionsstellungen 101a und 101b ermöglicht einen Durchsatz durch eine, von Regeleinrichtung 84 regelbare Drosselstelle 105 — bei einer passiven Mittelstellung des Steuerelementes 99 vorausgesetzt. Der Strömungswiderstand wird dabei so eingeregelt, daß eine vorbestimmte Drehgeschwindigkeit oder Beschleunigung nicht überschritten wird.

Weitere bzw. zusammenfassende Funktionsmerkmale der Regeleinrichtung 84 sind in Anspruch 48 niedergelegt.

Literaturhinweise

- 1) Prof. Dr. Fiala:
"Abstützkräfte von Fahrzeuginsassen bei Auffahrunfällen"
ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 71 (1969) Nr. 10
- 2) Dipl. Ing. H. Hondshik; Dr. Ing. I. Schmid:
"Der Sitz als Verbindungselement von Mensch und Kraftfahrzeug"
ATZ 74 (1972) Nr. 4
- 3) Dipl. Ing. C. Vorwerk:
"Maßnahmen zur Verbesserung der Wirkung von Sicherheitsgurten"
ATZ 74 (1972) Nr. 2
- 4) H. Appelt; E. Fiala; H.-P. Willumeit:
"Entwicklungsstand des VW-Sicherheitsautos"
ATZ 74 (1972) Nr. 2
- 5) Prof. Dr. E. Fiala:
"Die Erträglichkeit mechanischer Stöße für den menschlichen Kopf"
ATZ 72 (1970) Nr. 5
- 6) Dipl.-Ing. W. Stegmaier
"Beiträge zur internationalen Unfall-Forschung"
ATZ 72 (1972) Nr. 5
- 7) Ing. M. R. Wolf:
"Neue Hilfsmittel für die Sicherheits-Forschung im Automobilbau"
ATZ 72 (1970) Nr. 5
- 8) Dipl.-Ing. U. Seiffert:
"Konstruktive Sicherheit im Automobilbau"
ATZ 72 Nr. 5
- 9) Prof. Dr.-Ing. W. Rixmann; Dipl.-Ing. K. E. Haller; Dr. Ing. Schmidt:
"Entwicklungsstand und Probleme der internationalen Kraftfahrzeugtechnik"
ATZ 72 Nr. 9
- 10) U. Seiffert; P. Walzer:
"Automobiltechnik der Zukunft"
VDI-Verlag GmbH
- 11) G. Tecklenburg; T. Lüdtkke:
"Das Mensch-Maschinensystem aus der Sicht des Konstrukteurs"
- 12) "Leben und Leben lassen"
aus: Auto & Technik 11/92
- 13) "Mehr als heiße Luft"
aus: "Auto & Technik 11/92
- 14) M. Römer:
"Weiße Flecken im Gesetzestext"
Süddeutsche Zeitung Nr. 223 (27. Sept. 92)
- 15) "Quer- und längsbewegliche bzw. allseitigbewegliche Autositze mit und ohne airflank"
Offenlegungsschrift des Deutschen Patentamtes DE 41 10 998 A1 vom 8. 10. 92
- 16) "Sicherheitsvorrichtung zum Schutz eines Fahrzeuginsassen bei einem Seitencrash"
Offenlegungsschrift DE 42 09 605 A1 vom 8. 10. 92

- 17) "Sicherheits-Auto"
Offenlegungsschrift DE 23 46 757 vom 27. 3. 75
- 18) "Überleben in der Golf-Klasse CRESH"
auto motor sport SPEZIAL (1992)
- 15) "Quer- und längsbewegliche bzw. allseitigbewegliche Autositze mit und ohne airflank"
Offenlegungsschrift des Deutschen Patentamtes DE 41 10 998 A1 vom 8. 10. 92
- 16) "Sicherheitsvorrichtung zum Schutz eines Fahrzeuginsassen bei einem Seitencrash"
Offenlegungsschrift DE 42 09 605 A1 vom 8. 10. 92
- 17) "Sicherheits-Auto"
Offenlegungsschrift DE 23 46 757 vom 27. 3. 75
- 18) "Überleben in der Golf-Klasse CRESH"
auto motor sport SPEZIAL (1992)

Patentansprüche

1. KFZ-Sicherheitssitz, bestehend aus einem in seiner Verankerung bewegbaren Schalensitz, dadurch gekennzeichnet, daß er gelenkig um mindestens zwei Drehachsen mit einer Schwer- und Drehpunktverteilung derart im KFZ angeordnet ist, damit er, einschließlich des Insassen, bei einem Crasheignis durch seine eigene Massenwirkung infolge aus beliebigen Richtungen kommenden Beschleunigungs- oder Verzögerungsspitzen so eine Stellung und Lage einnimmt, daß der insitzende menschliche Körper durch seine Massenwirkung weitgehend ohne Seiten- oder sonstige von Sitz oder Lehne abhebende Kraftvektoren in diesen Sitz, und somit in eine günstige Abstützbasis und -stellung gezwungen wird, in der gleichmäßige Abstützkraftverteilungen und geringe Körperflächenpressungen vorliegen.
2. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkbasen aus mehreren, eine Fahrgastzelle 2, 15 mit Sitz 5, 17 gänzlich oder teilweise umschließende ringförmigen Lagerschienen 12, 13, 14 bestehen, wobei ein äußeres Ringschienenpaar 12 bevorzugt in Fahrzeuglängsrichtung fest mit dem KFZ-Rahmen 11 verbunden ist, ein Zwischenringschienenpaar 13 in diesem drehbar gelagert ist (um Drehachse 21), und ein weiteres inneres, mit der Fahrgastzelle 15 verbundenes Ringschienenpaar 14 im Zwischenringpaar 13 drehbar gelagert ist mit einer weitgehend im rechten Winkel zur Drehachse 21 der ersten Lagerbasis stehenden eigenen Drehachse 22.
3. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz mindestens zwei Gelenkbasen aufweist, eine mit einer weitgehend in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Drehachse
4. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz mindestens zwei Gelenkbasen aufweist, eine mit einer weitgehend zur Fahrzeuglängsrichtung quer verlaufenden Drehachse
5. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz mindestens zwei Gelenkbasen aufweist, eine mit einer weitgehend senkrecht verlaufenden Drehachse, wobei der Schwerpunkt 56 des Fahrer-Sitzsystems hinter der senkrechten Drehachse 57 angeordnet ist.
6. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 3 dadurch gekennzeichnet, daß ein Schalensitz 35 in einem gabelförmigen Rahmen 33 sitzt, mit diesem durch zwei seitliche Gelenke 34 drehbar verbunden

ist, wobei die Drehachse 42 waagrecht und im rechten Winkel zur Fahrzeuglängsrichtung verläuft, der gabelförmige Halterahmen 33 mittels eines Lagers 32 in einem fahrzeugfesten Ständer 31 gelagert ist, mit einer weitgehend zur ersten recht-

winkeligen, ebenfalls waagrecht gedachten Drehachse 40.
7. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 4 dadurch gekennzeichnet, daß ein Schalensitz 56 mindestens zwei Drehgelenke aufweist, eines 53 mit einer in Fahrzeuglängsrichtung und weitgehend

waagrecht verlaufenden Drehachse 58 zwischen Sitz 54 und Sitzständer 52 und ein weiteres Drehgelenk 51 zwischen Sitzständer 52 und Fahrzeugbodenplatte 50 mit vertikaler Drehachse 57.
8. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 5 und 7

dadurch gekennzeichnet, daß der Drehpunkt der vertikalen Drehachse 57 seitlich um eine vorbestimmte Exzentrizität 59 versetzt zum Schwerpunkt 56 des Fahrer-Sitz-Massensystems angeordnet ist.

9. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, daß der Schwerpunkt des Fahrer-Sitz-Massensystems 7, 23, 41, 56 unterhalb der horizontalen Drehachsen 4, 21, 22, 40, 42, 58 liegt.

10. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Drehgelenke aus kinematischen Hebelgelenken bestehen.
11. KFZ-Sicherheitssitz, nach einem oder mehreren

vorstehender Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrgastzelle mit Sitz, oder der Sitz alleine seitlich verschiebbar angeordnet ist.
12. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 4 und 11 dadurch gekennzeichnet, daß das die Fahrgastzelle 15 umschließende äußere Lagerschienensystem 12 mittels an ihm und am Fahrzeugboden 111 bzw. -rahmen angeordnete Gelenke 113, 115 mit dazwischen befindlichen Stützen 114 seitenverschiebbar angeordnet ist, mit bevorzugt kraftbeaufschlagenden Zentrier- und Stabilisierungselementen 16.

13. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 4, 9 und 11 dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Lagerringssystem 12 im Sitzbereich die äußere Kontur des Fahrzeuges bildende, oder zumindest kraftübertragbare Teile 117, 118 angeordnet sind.

14. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 4, 9, 11 und 12 dadurch gekennzeichnet, daß er nach der Seite beweglich am KFZ-Boden 130 befestigt ist, bevorzugt auf einen verschiebbaren Schlitten 131, mit Zentrier- bzw. Positionierungseinrichtungen 134.

15. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3, 9 und 14 dadurch gekennzeichnet, daß am verschiebbaren Sitz oder dessen Schlitten 131 kraftübertragende Verbindungen zu Außenpartien 132 der Karosserie bestehen.

16. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 12 dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Fahrgastzellenrahmensystem 12 oder mit dem Sitz oder seinen Schlitten 131 verbundenen Außenpartien 117, 118, 133 segmentweise ausgebildet sind, mit dazwischenliegenden mit dem Fahrzeugrahmen 111, 130 fest verbundenen Segmenten.

17. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 4, 9, 12 bis 15 dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Fahrgastzellen- und Sitzbereich zum Fahrzeuginneren hin, an Steifigkeit zunehmende Karosserie-

und Rahmenausbildungen 133 vorliegen.

18. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3 bis 8 und 11 dadurch gekennzeichnet, daß in seitlichen KFZ-Partien, z. B. Seiten- und Bodenholmen, Seitenwänden oder Türen in Längsrichtung zwischen einem äußeren Festpunkt 145, 150, 154, 155 und einer entgegengesetzt angeordneten rahmenfesten Erdpunktumlenkbasis 147, 152, 158, 159 Seile 146, 151, 156, 157 angeordnet sind, die über einen rahmenfesten Umlenkpunkt 148, 160 mit dem seitlich verschiebbaren Sitzschlitten 143 so in Verbindung stehen, daß sie bei Eindringen von Konturen eines von der Seite kommenden Kontrahenten eine Wegziehbewegung auf den Sitz ausüben.

19. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3 bis 8, 11 und 18 dadurch gekennzeichnet, daß in den seitlichen Karosseriepärten mehrere Führungsstege 153 für die Seile angeordnet sind.

20. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3 bis 8, 11 und 18 dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsstrecke der Seile zwischen den äußeren Umlenkpärten 147, 152, 158, 158 und dem Sitz elastische Elemente angeordnet sind, oder das Seil selbst derart elastisch ausgebildet ist, daß eine vorbestimmte Zugkraft am Sitz nicht überschritten wird.

21. KFZ-Sicherheitssitz, nach einem oder mehreren vorstehender Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß an seinen Drehbasen Brems- und Dämpfungseinrichtungen angeordnet sind.

22. KFZ-Sicherheitssitz, nach einem oder mehreren vorstehender Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß an den Drehbasen Antriebseinrichtungen angeordnet sind.

23. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 22 dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung ein Hydraulikmotor 73, 95 ist.

24. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 22 dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung ein Pneumatikmotor ist.

25. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 22 dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung ein Elektromotor 78 ist.

26. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 22 dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung ein Druckzylinder ist.

27. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 22 dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Druckmittelversorgung aus einer Hydraulikpumpe 97, oder bei pneumatischem Antriebssystem aus einem Kompressor, jeweils kombiniert mit einem Druckspeicher 98, besteht.

28. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 22 dadurch gekennzeichnet, daß die dem Antrieb dienende Arbeitsmaschine auch zu Drehbewegungs- dämpfungsaufgaben und zum Bremsen eingesetzt ist, indem bei der Betriebsweise einer solchen Verdrängermaschine als Pumpe deren ausgeschobenes Druckmedium durch eine geregelte Drosselstelle 105 geleitet wird.

29. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 22 und 28 dadurch gekennzeichnet, daß die geregelte Drosselstelle 105 aus einem Druckregelventil besteht.

30. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 22 und 28 dadurch gekennzeichnet, daß die geregelte Drosselstelle 105 aus einem Engpaß besteht, mit Einrichtungen zur Spannungsbeaufschlagung zur Viskositätsvariation elektrorheologischer Druckflüssigkeiten.

31. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß an den Drehbasen regelbare Bremsen 79 angeordnet sind.
32. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß an den Drehbasen Positionsmeldesensoren 80, 91/92 angemeldet sind.
33. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß an den Drehbasen Arretierungsvorrichtungen angeordnet sind, die entweder nach Überschreiten eines vorbestimmten Drehmomentes der Arretierung selbsttätig lösen, oder mittels zweckentsprechender Servoeinrichtungen entriegelt werden.
34. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 7 und 33 dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierungseinrichtung an senkrechten Drehachsen 71 aus einer Schlitzscheibe 85 besteht, der ein federbelasteter Indexbolzen 87 zugeordnet ist, auf dem auch ein Hubmagnet 89 einwirkt.
35. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 7, 33 und 34 dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzscheibe 85 entsprechend einer Winkelposition des Sitzes, die ein leichtes Aus- und Einsteigen ermöglicht, bevorzugt für eine seitliche Sitzrichtung, für nicht durch Drehmomenteneinwirkung zu lösende Arretierungszustände einen besonderen Schlitz 90 aufweist, z. B. mit geraden Seitenflanken.
36. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 7, 33, 33 und 35 dadurch gekennzeichnet, daß bei der besonders gesicherten Schlitz 90 — Index 87 — Zuordnung zu deren Entriegelung dafür zweckentsprechend angeordnete Elemente zur Wirkung kommen, die den Anforderungen einer KFZ-Diebstahlsicherung genügen.
37. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 7 und 33 bis 34 dadurch gekennzeichnet, daß die Entriegelung ein sicher gekapselter Hubmagnet 89 angeordnet ist, der erst nach Signalgabe eines Aufschließvorganges, durch eine Magnetkarte, Eingabe eines Zahlengeheimcodes oder nach Erkennung privilegierter Stimmen mittels entsprechender elektronischer Einrichtungen die Arretierung 87/90 löst.
38. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß seitlich der drehbaren Fahrgastzelle 2, 15 am Karosserierahmen oder an den fahrzeugfesten äußeren Lagerringen 12 Schutzbügel 26, 120 angeordnet sind, oder sonstige Einrichtungen, die seitliche Krafteinwirkungen auf den KFZ-Rahmen 11, 111 übertragen und von der Fahrgastzelle 15 schützend fernhalten.
39. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß bei mehrfacher Anordnung solcher Sicherheitssitze im PKW diese hintereinander angeordnet sind.
40. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3 bis 7 und 39 dadurch gekennzeichnet, daß bei mehrfacher Anordnung hintereinander solcher Sicherheitssitze im PKW diese abwechselnd seitlich versetzt angeordnet sind.
41. KFZ-Sicherheitssitz, nach einem oder mehrerer vorstehender Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß seine Schalenkontur 17c, 35d seitlich besonders vorstehend in Fahrtrichtung ausgeprägt ist, bevorzugt soweit vorstehend, daß die Sitzseitenränder in der Seitenprojektion weitgehend die Kontur eines insitzenden Fahrers einnehmen.
42. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 2 und 11,

dadurch gekennzeichnet, daß in der Fahrgastzelle 14 mitschwenkbar die Fahrzeugbedienungselemente 18, 19, 20 angeordnet sind.

43. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß am schwenkbaren Sitz die Fahrzeugbedienungselemente 18, 19, 20 mitschwenkbar angeordnet sind.

44. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 3 und 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an der Übergangsstelle von der schwenkbaren Fahrgastzelle 15 oder Sitz 17, 35, 54 zur Karosserie Trennstellen für die Übertragungselemente der KFZ-Bedienungselemente 18, 19, 20 angeordnet sind.

45. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 bis 3, 6 bis 11 und 44 dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstellen so ausgebildet sind, daß beim Zurückfahren des Sitzes in die Fahrposition die Verbindungen selbsttätig bzw. automatisch wieder hergestellt werden.

46. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3, 6 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß die Bedienungselemente 18, 19, 20 wegschwenkbar ausgebildet und angeordnet sind.

47. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1, 3 bis 8, 11 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen ihm und einer rahmenfesten seitlichen Abstützbasis eine Expansionsrichtung im Ausführungsprinzip und mit einer Aktivierungsweise eines Airbag nicht ausschließlich, aber jedenfalls zum Zwecke des Sitzverschiebens angeordnet ist.

48. KFZ-Sicherheitssitz, nach beliebigen vorstehenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung und Optimierung seiner Bewegungsabläufe ihm eine mikroprozessorgesteuerte Rechen-, Speicher- und Regeleinrichtung 84 zugeordnet ist, die elektronische Komponenten mit mindestens einem nachstehender Funktionsmerkmale aufweist:

- a) Erfassung und Speicherung der Fahrzeuggeschwindigkeit und Sitzdrehgeschwindigkeiten;
- b) Erfassung und Speicherung von Beschleunigungs- und Verzögerungsgrößen;
- c) Erfassung und Speicherung von Sitzpositionen;
- d) Kommandoabgabe an Antriebseinrichtungen 73, 78, 95 zur Rückführung von Sitzpartien in die Ausgangs- bzw. Normalstellung sofort nach einem Crashereignis;
- e) Regelsignalabgabe an Bremseinrichtungen 73/101/105, 79, 95/105 zur Begrenzung von vorbestimmten Beschleunigungs- und Drehgeschwindigkeitsgrößen an Sitzpartien;
- f) Erkennung einer Crashsituation mit folgender Kommando- und Regelsignalabgabe an Antriebseinrichtungen 73, 78, 95 bevorzugt zur anfänglichen Unterstützung der Schwenkbewegungen am Sitz, unter Berücksichtigung der momentan vorliegenden Schwenkbeschleunigung oder Schwenkgeschwindigkeit sowie der Crashgeschwindigkeit, unter Einhaltung vorbestimmter solcher Bewegungsgrößen an den Sitzpartien;
- g) daß das Erkennungsmerkmal einer Crashsituation in einer Identifikation aus bereits stattgefundenen Sitzbewegungen und aus unabhängig davon, bevorzugt mittels autarken Beschleunigungssensoren 106 erfaßten Beschleunigungsereignissen besteht;

h) nach Erkennung einer Crashsituation wird ein gegebenenfalls erforderliches Entriegelungskommando an eine Fixiereinrichtung 86/87 einer Drehbasis 70, z. B. an einen Entriegelungshubmagneten 89, gegeben:

i) Steuerung von Antrieben 95 für Sitzdrehbewegungen bevorzugt um eine vertikale Drehachse 57, 71 besonders für Ein- und Aussteigvorgänge bei bevorzugt seitlicher Sitzstellung, mit Ausgabe zweckentsprechender Verriegelungskommandos zur Blockierung dieser Sitzposition;

j) Ausübung von Diebstahlsicherungsfunktionen durch besondere vorbestimmte Sperr Sicherungen gegen die Verdrehentriegelung aus einer bestimmten, nicht fahrtgerechten Sitzposition, z. B. gemäß der nach i);

k) in dem die Sperrfunktion nach j) darin besteht, daß erst nach Erkennung eines folgender Freigabesignale eine Entriegelung erfolgt:

- mechanisch-elektrisches Aufschließsignal,
- durch einen mittels Magnetkarte fundenes,
- über einen durch einen einzugebenden Geheim-Zahlencode,
- mittels einer über Stimmen-Vergleichsanalyse privilegierter Personen gefundene Identifikation.

l) nach Erkennung einer Crashsituation wird ein Kommandosignal an zweckentsprechende Einrichtungen zum Lösen der Verbindungen zwischen den Bedienungseinrichtungen 18, 19, 20 gegeben, oder zum Wegschwenken derselben, sowie sofort nach Abklingen des Crashes zum Wiederverbinden bzw. Zurückschwenken gegeben;

m) soweit nicht durch Schwerkraft beeinflußt die Rückstellung des Sitzes in seine Betriebsstellung nach Abklingen einer Crashsituation erfolgt, wird ein Kommandosignal zum motorischen Rückstellen ausgelöst

n) nach Erkennung eines Seitencrash ein Zündsignal an eine gemäß Anspruch 47 angeordnete Expansionseinrichtung gegeben wird, nach Einleitungskriterien herkömmlicher Airbag.

49. KFZ-Sicherheitssitz, nach Anspruch 1 und 48 dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung 84 in andere an Bord befindlichen elektronischen Einrichtungen integriert ist bzw. ihre Funktion von deren elektronischen Komponenten übernommen werden, z. B. in Steuersystemen für das Motor- und Getriebemanagement oder für Airbag und Anti-blockiereinrichtungen.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1

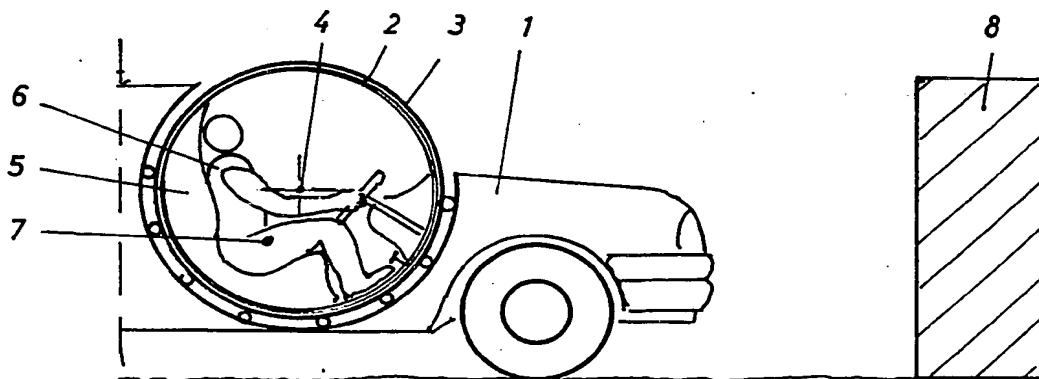


Fig. 2

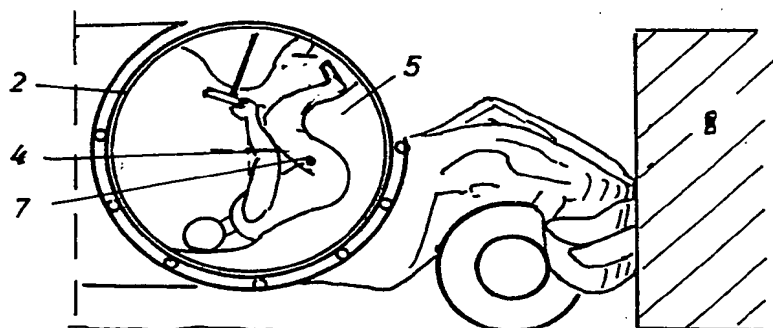


Fig. 3

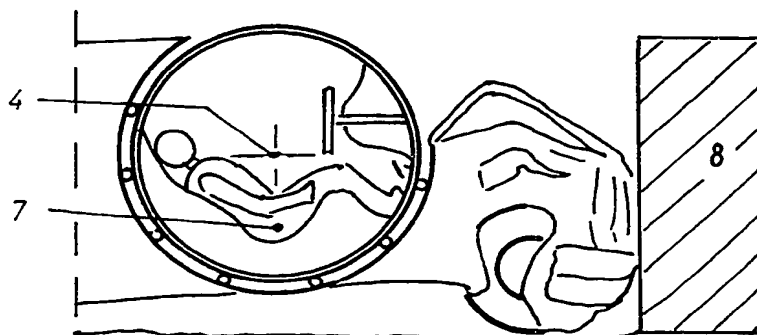


Fig. 4

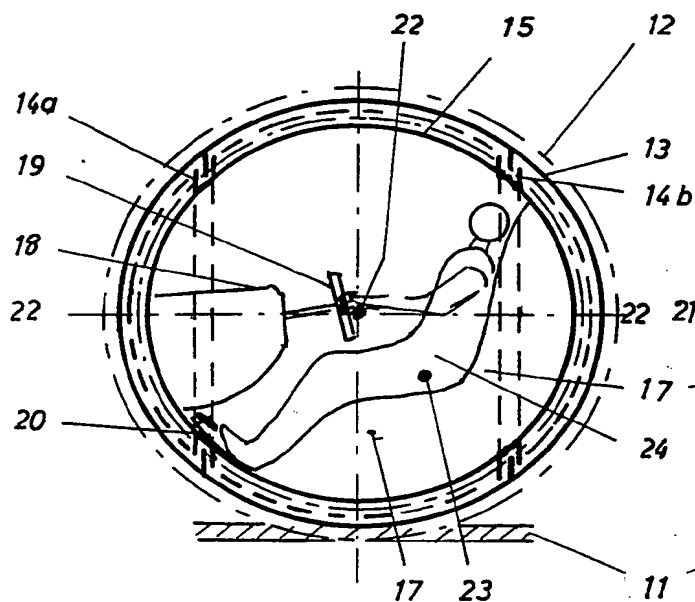


Fig. 5

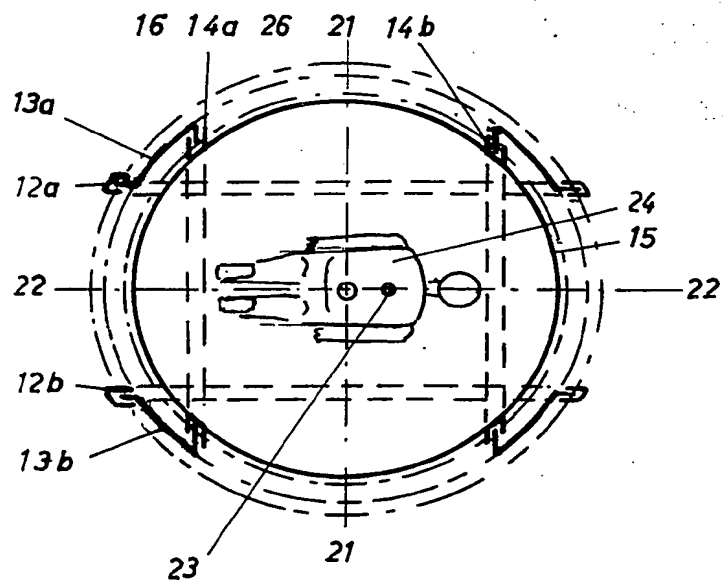
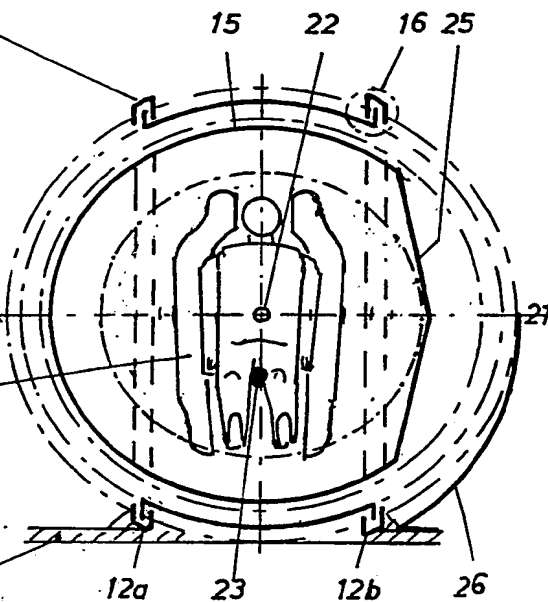


Fig. 6

Fig. 7

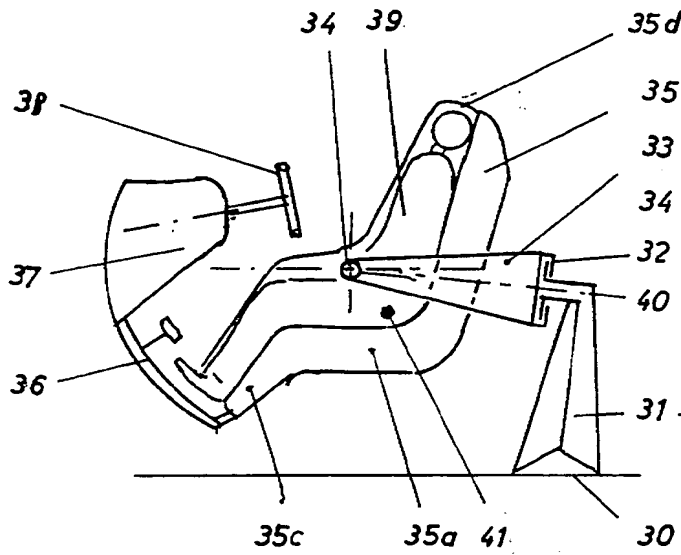


Fig. 8

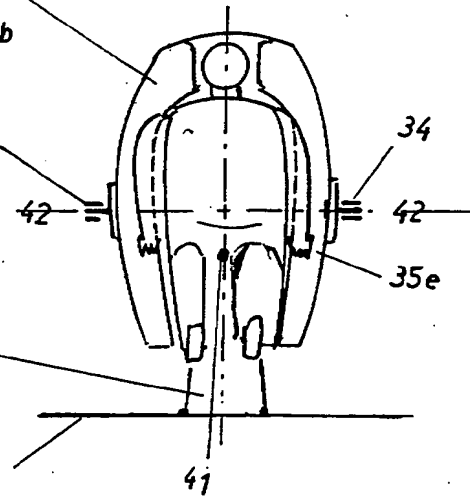


Fig. 9

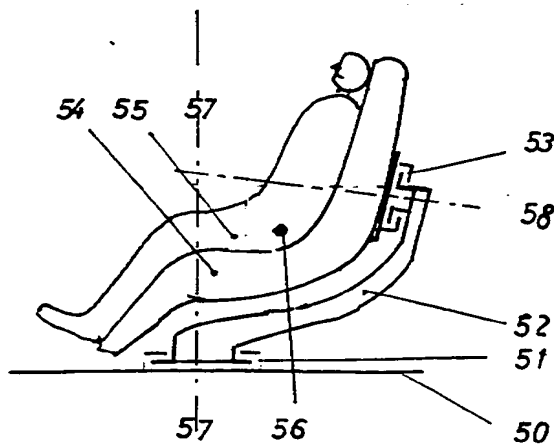


Fig. 10

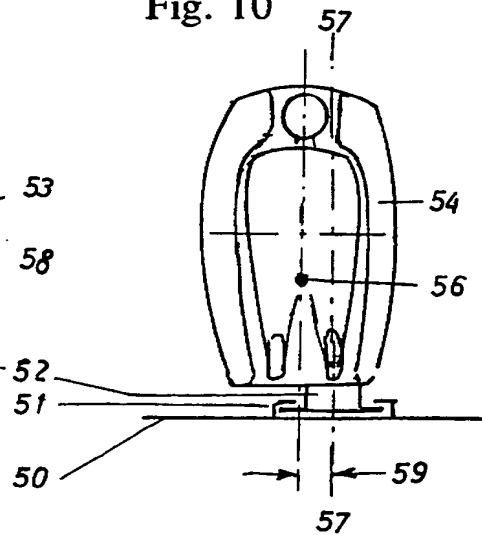


Fig. 11

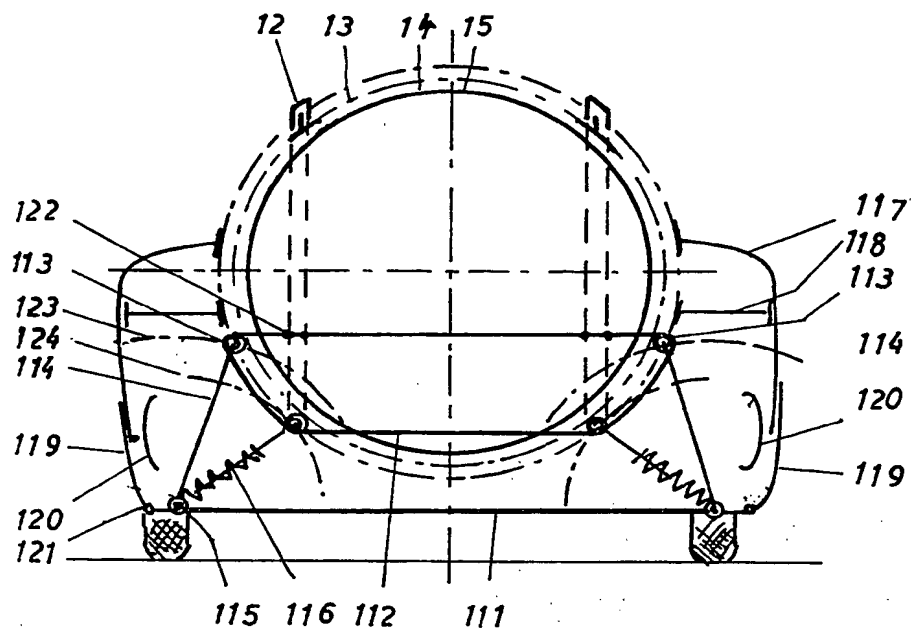


Fig. 12

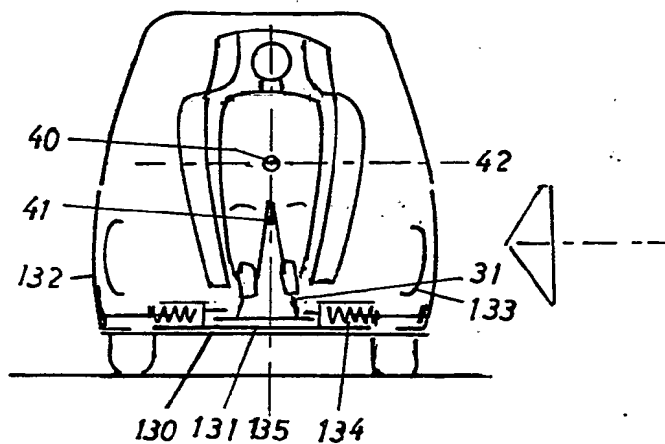


Fig. 13

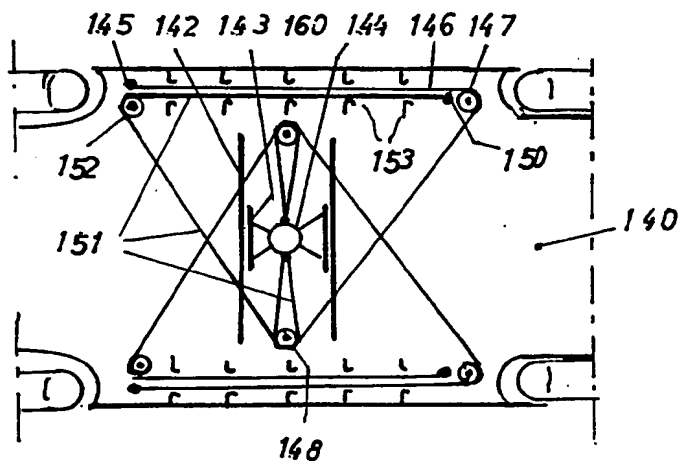


Fig. 14

